

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-240942

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl. G06T 7/00
G06T 1/00

(21)Application number : 09-062247

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.02.1997

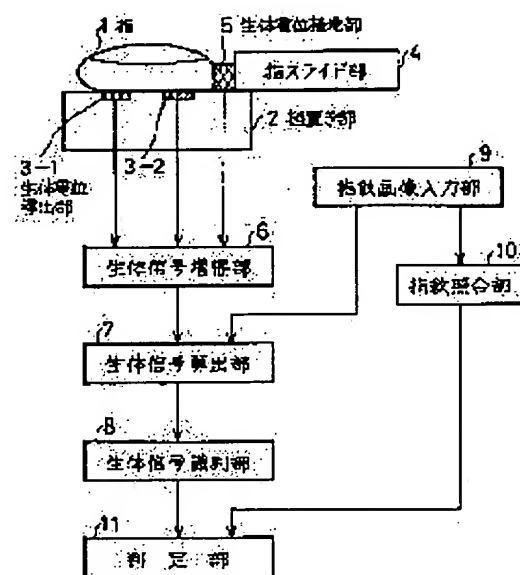
(72)Inventor : FUKUZUMI SHINICHI

(54) LIVING MATTER IDENTIFICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely recognize whether an object to input a fingerprint picture is a living body or not at the time of collating a fingerprint.

SOLUTION: A fingerprint collating person inputs his fingerprint by sliding his finger 1 at the time of collating finger prints. At the time the finger 1 is brought into contact with living matter potential guiding part 3-1, 3-2 and a living body potential grounding part 5. At the time of sliding the fingerprint, the fluctuation of muscle potential is generated and an electric signal corresponding to it is guided from the parts 3-1, 3-2 and the part 5 to be sent to a living body signal amplifying part 6. The part 6 amplifiers and outputs the difference between the electrical signal guided from the parts 3-1 and 3-2 by setting the potential of the part 5 to be ground potential. At the time of sliding the finger 1, the signal becomes characteristic to a living body but when an illegal person slides a replica in stead of the finger 1, the signal is free from fluctuation. Then corresponding to the difference a living body signal identifying part 8 identifies a living body or not.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2947210

[Date of registration] 02.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指紋画像入力時に、指紋画像入力対象物がその上面と接した状態でスライドさせられる指置き部と、

該指置き部上をスライドさせられる指紋画像入力対象物から生じる電気信号を導出する複数の生体電位導出部と、

該複数の生体電位導出部から導出された電気信号に基づいて前記指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する識別部とを備えたことを特徴とする生体識別装置。

【請求項 2】 前記複数の生体電位導出部が前記指置き部に固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の生体識別装置。

【請求項 3】 指紋画像入力時に、指紋画像入力対象物がその上面と接した状態でスライドさせられる指置き部と、

該指置き部上をスライドさせられる指紋画像入力対象物から生じる電気信号を導出する複数の生体電位導出部と、

前記指置き部上でスライドさせられる指紋画像入力対象物と接触し、前記指紋画像入力対象物の動きに応じてスライドする指スライド部と、

前記指置き部上をスライドさせられる指紋画像入力対象物と接するように前記指スライド部に固定された生体電位接地部と、

前記生体電位接地部の電位を接地電位として前記複数の生体電位導出部から導出される電気信号の差分を出力する生体信号増幅部と、

該生体信号増幅部から出力される電気信号に基づいて前記指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する識別部とを備えたことを特徴とする生体識別装置。

【請求項 4】 前記複数の生体電位導出部が全て前記指置き部に固定されていることを特徴とする請求項 3 記載の生体識別装置。

【請求項 5】 前記複数の生体電位導出部の内の一部が前記指置き部に固定され、残りの生体電位導出部が前記指スライド部に固定されていることを特徴とする請求項 3 記載の生体識別装置。

【請求項 6】 前記指置き部上面との間の距離がほぼ指の厚みとなり、且つ前記指置き部と対向するように、前記指スライド部に固定された接地電極固定部を備え、且つ、前記複数の生体電位導出部の一部を前記指置き部に固定し、残りを前記指スライド部に固定し、前記生体電位接地部を、前記指スライド部の代わりに、前記前記接地電極固定部に固定したことを特徴とする請求項 3 記載の生体識別装置。

【請求項 7】 前記複数の生体電位導出部が全て前記指スライド部に固定されていることを特徴とする請求項 6 記載の生体識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は生体識別装置に関し、特に、指紋画像を入力する際、生体情報を利用して指紋画像入力対象物が生体の指であるか否かを識別する生体識別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】入力された指紋画像の特徴量を抽出し、それと予め登録しておいた指紋の特徴量とを対比することにより個人照合を行うということは、従来から行われている。指紋は、個人特有の情報であるので、解像度を高めたデジタルデータを用いて処理することにより、非常に高い精度で個人照合を行うことができる。

【0003】しかし、指紋により個人照合を行う場合、指紋と同じ凹凸をつけたレプリカによってセキュリティが破られる危険性がある。このような危険性を回避するために、指紋画像入力対象物が人間（生体）の指であるか否かを識別し、生体の指でないと識別した場合には、指紋の照合結果に係わず、偽造であると判定するということが従来から行われている。従って、セキュリティを守るためには、指紋画像入力対象物が生体の指であるか否かを識別することが重要になり、このような技術は、従来から種々提案されている。

【0004】例えば、特開平 4-241680 号公報には、指紋入力時に、指紋センサ上に置かれた指紋画像入力対象物に熱、振動等の刺激を与え、その後、所定時間以内に指紋センサを強く押圧する、音声を発する、キーボードを押下する等の応答があった場合には、指紋画像入力対象物が生体の指であると判定し、所定時間以内に応答が無かった場合にはレプリカであると判定する技術が記載されている。

【0005】また、例えば、特開平 6-187430 号公報には、指紋照合時に指を置く画像入力部に圧力センサを設け、この圧力センサを用いて脈拍、血圧を測定することにより、生体の指であるか否かを識別する技術や、赤外線センサを用いて指から放出される赤外線を検出することにより、生体の指であるか否かを識別する技術が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の技術には、次のような問題があった。

【0007】特開平 4-241680 号公報に記載されている従来の技術は、指紋センサを強く押下する、音声を発する等の応答を返す者がレプリカを使用して不正を働こうとしている不正者でも良く、更に、レプリカに与えられる振動等の刺激を不正者が感知することができるため、容易にレプリカを生体であると誤認識させることができる。つまり、指紋センサ上にレプリカを置いた不正者が、レプリカに与えられた振動等の刺激を感知した時、指紋センサを強く押下する、音声を発する等の応答を返すことにより、容易にレプリカを生体と誤認識させ

10

20

30

40

50

ることができる。

【0008】また、特開平 6 - 1 8 7 4 3 0 号公報に記載されている圧力センサを用いる技術は、圧力センサから出力される信号が単純であるので、圧力センサが設けられている画像入力部上にレプリカを置き、そのレプリカを用いて圧力センサに圧力を加えることにより、レプリカを生体であると誤認識させるような信号（脈拍、血圧と同様な信号）を圧力センサから出力させることができる。また、赤外線センサを用いる技術は、レプリカに赤外線放射装置を取り付けるだけで、レプリカを生体と誤認識させることができる。

【0009】そこで本発明の目的は、指紋画像入力対象物が生体であるか否かを確実に識別することができる生体識別装置を提供することにある。

【0010】尚、特開平 1 - 2 3 3 5 5 6 号公報には、本人か否かを確認する際、先ず、指紋、声紋、暗証番号等の静的パターンによる本人確認を行い、静的パターンによる本人確認をパスした場合には、第三者による質問を行い、その時の答えや、心電図、脳波の動きに基づいて本人確認を行うという技術が記載されているが、指紋画像入力時に自動的に指紋画像入力対象物が生体であるか否かを識別する技術ではない。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、指紋画像入力時に、指紋画像入力対象物がその上面と接した状態でスライドさせられる指置き部と、該指置き部上をスライドさせられる指紋画像入力対象物から生じる電気信号を導出する複数の生体電位導出部と、該複数の生体電位導出部から導出された電気信号に基づいて前記指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する識別部とを備えている。

【0012】この構成に於いては、指紋照合者は、指紋画像入力時、自身の指を指置き部上でスライドさせる。指をスライドすると、筋電位の変動が生じ、複数の生体電位導出部からその変動に対応した電気信号が導出される。生体信号識別部では、生体電位導出部から導出された電気信号に基づいて、指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する。この場合、生体電位導出部からは生体特有の電気信号が導出されるので、識別部は、指紋画像入力対象物が生体であると識別する。

【0013】これに対して、指紋と同じ凹凸がついたレプリカを用いて指紋画像を入力しようとする不正者が、レプリカを指置き部上でスライドさせた場合は、生体電位導出部から導出される電気信号は、生体が発生する電気信号とは異なるものになるので、識別部は、指紋画像入力対象物を生体でないと識別できる。

【0014】また、不正者が、レプリカを生体と誤認識させるために、レプリカに電極を取り付け、偽装した生体信号をその電極から出力するようにした場合であっても、指紋画像を入力するためにレプリカを指置き部上で

スライドさせると、レプリカに取り付けられている電極と生体電位導出部とが接触状態から非接触状態になったり、逆に非接触状態から接触状態になったりする。レプリカに取り付けられている電極と生体電位導出部とが接触している状態であれば、生体電位導出部からは、生体が発生する電位信号と同じ電気信号が導出されるが、非接触状態になった場合には、生体が発生する電気信号とは異なるものとなり、また、接触状態から非接触状態へ、或いは非接触状態から接触状態へ変化する時には高レベルのノイズが発生するので、識別部は、指紋画像入力対象物が生体でないと識別できる。

【0015】また、本発明は、生体信号識別部に於いて生体か否かを識別するために使用する電気信号にノイズが混入するのを防止し、更に高い精度で生体か否かを識別できるようにするため、指紋画像入力時に、指紋画像入力対象物がその上面と接した状態でスライドさせられる指置き部と、該指置き部上をスライドさせられる指紋画像入力対象物から生じる電気信号を導出する複数の生体電位導出部と、前記指置き部上でスライドさせられる指紋画像入力対象物と接触し、前記指紋画像入力対象物の動きに応じてスライドする指スライド部と、前記指置き部上をスライドさせられる指紋画像入力対象物と接するように前記指スライド部に固定された生体電位接地部と、前記生体電位接地部の電位を接地電位として前記複数の生体電位導出部から導出される電気信号の差分を出力する生体信号増幅部と、該生体信号増幅部から出力される電気信号に基づいて前記指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する識別部とを備えている。

【0016】この構成に於いては、指の動きに応じてスライドする指スライド部に生体電位接地部が固定されている。生体信号増幅部では、生体電位接地部の電位を接地電位として複数の生体電位導出部から導出された電気信号の差分を出力し、生体信号識別部は、生体信号増幅部から出力された差分に基づいて、指置き部に置かれた指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する。

【0017】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図 1 は本発明の実施の形態の一例を示す図であり、指紋画像入力時に指 1 がその上面と接触した状態でスライドさせられる指置き部 2 と、複数の生体電位導出部 3 - 1、3 - 2 と、指スライド部 4 と、生体電位接地部 5 と、生体信号増幅部 6 と、生体信号算出部 7 と、生体信号識別部 8 と、指紋画像入力部 9 と、指紋照合部 10 と、判定部 11 とを備えている。

【0019】指置き部 2 は、透明体で構成されている。指置き部 2 の上面には、複数の生体電位導出部 3 - 1、3 - 2 が固定されている。この生体電位導出部 3 - 1、3 - 2 は、指 1 を指紋画像入力時に指置き部 2 上で所定方向にスライドさせた際、常に指 1 の一部と接するよう

な形で指置き部2に固定されている。尚、指1を指置き部2上でスライドさせた際、常に指1の一部と接触するような形であれば、生体電位導出部3-1、3-2の一部或いは全てを指スライド部4に固定するようにしても良い。

【0020】また、指置き部2には、指スライド部4がスライド可能に取り付けられている。指1をその側面を指スライド部4と接触させた状態で、指置き部2上をスライドさせると、その動きに応じて指スライド部4はスライドする。

【0021】指スライド部4の側面には、生体電位接地部5が固定されている。

【0022】生体信号増幅部6は、生体電位接地部5の電位を接地電位として、生体電位導出部3-1、3-2から導出される電気信号の差分を増幅して出力する。

【0023】生体信号算出部7は、指1がスライドしている時に生体信号増幅部6から出力される電気信号の振幅値、周波数、基線変動、極性など、生体信号増幅部6から出力された電気信号が生体から発生した電気信号に基づくものであるのか否かを識別するために必要となる各種データを出力する。尚、指1がスライドしているか否かは、指紋画像入力部9からの通知に基づいて判断する。

【0024】生体信号識別部8は、生体信号算出部7から出力された各種データに基づいて、指置き部2上に置かれた指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する。

【0025】指紋画像入力部9は、指置き部2上で指1がスライドされることにより、指1の指紋画像を入力する。また、指1がスライドされている時、そのことを生体信号算出部7に通知する。

【0026】指紋照合部10は、指紋画像入力部9が入力した指紋画像を基づいて指紋照合を行う。判定部11は、生体信号識別部8に於ける生体識別結果と指紋照合部10に於ける指紋照合結果とに基づいて本人か否かを判定する。

【0027】次に動作について説明する。

【0028】指紋照合を行う場合、指紋照合者は、自身の指紋画像を入力するために、指1を指置き部2上の指紋画像入力開始位置に置き、その後、指置き部2上で指1を所定方向に所定距離だけスライドさせる。その際、指1の側面が常に指スライド部4、生体電位接地部5と接するようにする。このようにすることにより、指スライド部4が指の動きに応じてスライドするので、指スライド部4に固定されている生体電位接地部5は、指1をスライドさせても、常に同じ位置で指1と接触する。

【0029】指紋照合者が指紋画像を入力するために、指1を指置き部2上でスライドすると、指紋画像入力部9によって指1の指紋画像が入力される。また、指紋画像入力部9は、指1がスライドすると、そのことを生体信号算出部7に通知する。指紋照合部10では、指紋画

像入力部9が入力した指紋画像と予め登録されている指紋照合者の指紋とを照合し、照合結果を判定部11に通知する。

【0030】また、指紋照合者が指紋画像を入力するために、指1をスライドすると、筋電位の変動が生じ、生体電位導出部3-1、3-2及び生体電位接地部5からそれに対応した電気信号が導出される。

【0031】生体信号増幅部6は、生体電位接地部5の電位を接地電位として、生体電位導出部3-1、3-2から導出された信号の差分を増幅して出力する。

【0032】生体信号算出部7は、指紋画像入力部9から指1がスライドしていると通知されている期間に於いて生体信号増幅部6から出力される電気信号の周波数、振幅値、極性、基線変動等を示すデータを求め、それを生体信号識別部8に渡す。

【0033】生体信号識別部8は、生体信号算出部7から出力される各種データに基づいて、指紋画像入力対象物が生体であるか否かを識別し、識別結果を判定部11に渡す。

【0034】ここで、一般の筋電位の電圧範囲は、 $10\mu\text{V}\sim 10\text{mV}$ であるが、指紋入力のために指をスライドさせた時に生じる指の筋電位変動は、上記した範囲の中のかなり低い値となる。また、周波数は、 $2\text{Hz}\sim 2\text{KHz}$ となる。更に、生体信号算出部7から出力される信号の極性は、生体電位導出部3-1が導出した電気信号から生体電位導出部3-2が導出した電気信号を引くのか、生体電位導出部3-2が導出した電気信号から生体電位導出部3-1が導出した電気信号を引くのかによって、正、負何れかになる。つまり、生体信号識別部8は、生体信号算出部7から出力されたデータが上記した条件を満たしている場合は、指紋画像入力対象物が生体であると判断することになる。

【0035】これに対して、指1の代わりに、指紋と同じ凹凸を有するレプリカを指置き部2上でスライドさせた場合には、生体信号増幅部6からは、変動のない信号が出力されるか、ノイズのみが出力される。従って、指1の代わりにレプリカをスライドさせた場合には、生体信号算出部7から出力される各種データは、上記した生体の条件を満たさなくなるので、生体信号識別部8は、指紋画像入力対象物が生体でないと判断することになる。

【0036】また、レプリカに電極を取り付け、偽造した生体信号をその電極から出力するようにした場合であっても、指紋画像を入力するために、レプリカを指置き部2上でスライドさせると、レプリカに取り付けられている電極と生体電位導出部3-1、3-2、生体電位接地部5とが接触状態になったり、非接触状態になったりし、非接触状態の時に生体信号増幅部6から出力される電気信号は、生体をスライドさせた時のものと異なるものになる。また、接触状態から非接触状態へ、或いは非

接触状態から接触状態へ変化する時には高レベルのノイズが発生する。更に、生体電位導出部3-1、3-2の極性をどのようにするかによって、生体信号増幅部6から出力される極性が異なるものになるが、このことは、不正者に判らない情報であるので、生体信号増幅部6から出力される電気信号の極性が逆になることがある。従って、指1の代わりに生体信号を出力する電極を付けたレプリカをスライドさせた場合には、生体信号算出部7から出力される各種データは、上記した生体の条件を満たさなくなるので、生体信号識別部8は、指紋画像入力対象物が生体でないと判断することになる。

【0037】判定部11は、生体信号識別部8からの識別結果が生体であることを示し、且つ指紋照合部10からの照合結果が本人であることを示している場合のみ、本人であると判定する。

【0038】尚、図1に於いて、生体電位接地部5がない場合は、生体電位導出部3-1、3-2で導出される電気信号にノイズが混入するが、生体か否かを識別の妨げにはならない。

【0039】

【実施例】図2は本発明の一実施例を示す図であり、指紋画像入力時に指21がその上面と接触した状態で所定の方向にスライドさせられる指置き部22と、2つの生体電位導出部23-1、23-2と、指スライド部24と、生体電位接地部25と、生体信号増幅部6と、生体信号算出部7と、生体信号識別部8と、指紋画像入力部9と、指紋照合部10と、判定部11とを備えている。

【0040】図3は指置き部22、指スライド部24の上面図、図4は指置き部22、指スライド部24の側面図であり、図2と同一符号は同一部分を表している。

【0041】指置き部22は、透明体で構成されている。指置き部22の上面には、2つの生体電位導出部23-1、23-2が固定されている。この生体電位導出部23-1、23-2は、生体電極（例えば、MEDICOTEST製blue sensor）により構成されるものであり、指21を指紋画像入力時に指置き部22上でスライドさせた際、常に指21の一部と接するような形で指置き部22に固定されている。

【0042】また、指置き部22には、指スライド部24がスライド可能に取り付けられている。図2、図3に示すように、指21の側面を指スライド部24と接触させた状態で、指置き部22上で矢印方向にスライドさせると、その動きに応じて指スライド部24は矢印方向にスライドする。

【0043】指スライド部24の側面には、生体電位接地部25が固定されている。生体電位接地部25は、生体電極（例えば、MEDICOTEST製blue sensor）により構成される。

【0044】生体信号増幅部6は、生体電位接地部25の電位を接地電位として、生体電位導出部23-1、2

3-2から導出される電気信号の差分を増幅して出力するものであり、例えば、NECメディカルシステムズ製ポリグラフ360によって構成される。

【0045】生体信号算出部7は、指紋画像入力部9が指紋画像を入力している期間に生体信号増幅部6から出力される電気信号の振幅値、周波数、基線変動、極性など、生体信号増幅部6から出力された電気信号が生体から発生した電気信号に基づくものであるのか否かを識別するために必要となるデータを出力するものであり、例えば、NEC製PC9821Xaによって構成される。

【0046】生体信号識別部8は、生体信号算出部7から出力された各種データに基づいて、指置き部22上に置かれた指紋画像入力対象物が生体か否かを判定するものであり、例えば、NEC製PC9821Xaによって構成される。

【0047】指紋画像入力部9は、指置き部22上を矢印方向にスライドする指21の指紋画像を入力する。ここで、指紋画像入力部9としては、例えば、指21を照明するための光源、リニアイメージセンサ、指21からの反射光をリニアイメージセンサ上に結像するためのレンズ、指21のスライド距離を検出するためのロータリエンコーダ、リニアイメージセンサから出力される1次元画像をロータリエンコーダの検出結果とに基づいて、指紋21の2次元画像を合成する合成バッファから構成される、特開平4-190470号公報に記載されている指紋入力装置を用いることができる。

【0048】指紋照合部10は、指紋画像入力部9が入力した指紋画像に基づいて指紋照合を行う。判定部11は、生体信号識別部8に於ける生体識別結果と指紋照合部10に於ける指紋照合結果とに基づいて本人か否かを判定する。

【0049】次に動作について説明する。

【0050】指紋照合を行う場合、指紋照合者は、指紋画像を入力するために、図2、図3に示すように、指21を指置き部22上の指紋画像入力開始位置に置き、その後、指置き部22上で指21を矢印方向に所定距離だけスライドさせる。その際、指21の側面が常に指スライド部24と接するようにする。このようにすることにより、指スライド部24が指の動きに応じてスライドするので、指スライド部24に固定されている生体電位接地部25は、指21をスライドさせても、常に同じ位置で指21と接触する。

【0051】指紋照合者が指21をスライドすると、指紋画像入力部9は、指21の指紋画像を入力し、指紋照合部10は、指紋画像入力部9によって入力された指紋画像と予め登録されている指紋照合者の指紋とを照合し、照合結果を判定部11に通知する。

【0052】また、指紋照合者が指21をスライドすると、筋電位の変動が生じ、生体電位導出部23-1、23-2及び生体電位接地部25からそれに対応した電気

10

20

30

40

50

信号が導出される。

【0053】生体信号増幅部6は、生体電位接地部5の電位を接地電位として、生体電位導出部3-1、3-2から導出された信号の差分を増幅して出力する。

【0054】生体信号算出部7は、指置き部22上で指21がスライドされている期間に於いて生体信号増幅部6から出力される電気信号の周波数、振幅値、極性、基線変動等を求め、それらを示すデータを生体信号識別部8に渡す。尚、指21がスライドされているか否かは、例えば、指紋画像入力部9が備えているロータリエンコーダ（図示せず）の検出結果に基づいて判断することができる。

【0055】生体信号識別部8は、生体信号算出部7から出力される各種データに基づいて、指紋画像入力対象物が生体であるか否かを識別し、識別結果を判定部11に渡す。

【0056】図5は指21を指置き部22上でスライドした時に、生体信号増幅部6から出力される信号波形を示した図である。図5に示すように、指21をスライドさせていない時は、基線がほぼ一定となり、指21をスライドさせた時は、基線変動及び振幅の増大が観測される。これに対して、不正者が指21の代わりに、指紋と同じ凹凸を有するレプリカを指置き部22上に置き、レプリカをスライドさせた場合は、生体信号増幅部6から出力される信号波形は図6に示すように、変動のないものとなる。更に、不正者がレプリカに電極を取り付け、偽造した生体信号をその電極から出力するようにした場合は、指紋画像入力のために、レプリカを指置き部22上でスライドさせると、レプリカに取り付けられている電極と生体電位導出部23-1、23-2、生体電位接地部25とが接触状態になったり、非接触状態になったりし、非接触状態の時に生体信号増幅部6から出力される電気信号が、指21をスライドさせた時のものと異なるものになる。更に、接触状態から非接触状態へ、或いは非接触状態から接触状態へ変化する時には高レベルのノイズが発生する。

【0057】このように、指置き部22上で指21をスライドさせた時と、レプリカ或いは電極を取り付けたレプリカをスライドさせた時とでは、生体信号増幅部6から出力される信号波形に違いが生じるので、この違いに基づいて指紋画像入力対象物が生体か否かを判断することができる。つまり、生体信号算出部7から出力される上記した各種データは、生体信号増幅部6から出力される信号波形の特徴を示したものであるので、生体信号識別部8では、生体信号算出部7から出力される各種データに基づいて指紋画像入力対象物が生体か否かを判断することができる。

【0058】尚、図2に示した実施例に於いては、指スライド部24に生体電位接地部25を設けるようにしたが、生体電位接地部25を設けなくとも、指置き部22

上をスライドされる指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することが可能である。図7は、生体電位接地部25を設けなかった場合に、生体信号増幅部6から出力される信号波形を示した図である。同図に示すように、信号波形はノイズが混入したものになるが、生体電位接地部25を設けた場合と同様に、基線変動及び振幅増大は発生する。これに対して、レプリカをスライドさせた場合は、生体電位接地部25がなくとも、生体信号増幅部6から出力される信号波形は、図6に示すものとなる。また、電極を取り付けたレプリカをスライドさせた場合は、レプリカの電極と生体電位導出部23-1、23-2、生体電位接地部5とが非接触状態になった時に、生体信号増幅部6から出力される信号波形が指をスライドさせた場合に出力される信号波形と異なるものになる。従って、生体電位接地部25を設けなくとも、指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することができる。しかし、図2に示すように、生体電位接地部25を設けるようにした方が、ノイズの影響を受けることがないので、正確に生体か否かを識別することができる。

【0059】図8は本発明の他の実施例を示す図であり、指紋画像入力時に指31がその上面と接触した状態で矢印方向にスライドさせられる指置き部32と、2つの生体電位導出部33-1、33-2と、指スライド部34と、生体電位接地部35とを備えている。尚、他の図2と同一符号は同一部分を表している。

【0060】図9は指置き部32、指スライド部34の上面図、図10は指置き部32、指スライド部34の側面図であり、図8と同一符号は同一部分を表している。

【0061】指置き部32は、透明体で構成されている。指置き部32の上面には、生体電位導出部33-1が固定されている。この生体電位導出部33-1は、指31を指紋画像入力時に指置き部32上で矢印方向にスライドさせた時、常に指31の一部と接するような形で指置き部32に固定されている。

【0062】また、指置き部32には、指スライド部34がスライド可能に取り付けられている。指スライド部34と指31の側面を図9に示すように接触させた状態で、指31をスライドさせると、指スライド部34の指31の動きに応じてスライドする。

【0063】指スライド部34の側面には、生体電位導出部33-2及び生体電位接地部35が固定されている。

【0064】指紋照合を行う場合、指紋照合者は、指紋画像を入力するために、図8、図9に示すように、指31を指置き部32上の指紋画像入力開始位置に置き、その後、指置き部32上で指31を矢印方向に所定距離だけスライドさせる。その際、指31の側面が常に指スライド部34と接するようにする。このように、指31の側面が常に指スライド部34と接するようにすることにより、指スライド部34が指31の動きに応じて矢印方

向にスライドするので、指スライド部 34 に固定されている生体電位導出部 33-2、生体電位接地部 35 は、指 31 をスライドさせても、常に同じ位置で指 31 と接触する。

【0065】指紋照合者が指 31 をスライドさせることにより、指紋画像入力部 9 は指 31 の指紋画像を入力し、指紋照合部 10 は入力された指紋画像に基づいて指紋照合を行い、照合結果を判定部 11 に通知する。

【0066】また、指紋照合者が指 31 をスライドすると、筋電位の変動が生じ、生体電位導出部 33-1、33-2 及び生体電位接地部 35 からそれに対応した電気信号が導出される。

【0067】生体信号増幅部 6 は、生体電位接地部 5 の電位を接地電位として、生体電位導出部 33-1、33-2 から導出された信号の差分を増幅して出力する。

【0068】図 11 は指 31 を指置き部 32 上でスライドした時に、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。図 11 に示すように、指 31 をスライドさせていない時は、基線がほぼ一定となり、指 31 をスライドさせた時は、基線変動及び振幅の増大が観測される。これに対して、不正者が指 31 の代わりに、指紋と同じ凹凸を有するレプリカを指置き部 32 上に置き、レプリカをスライドさせた場合は、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形は図 12 に示すように、変動のないものとなる。更に、不正者がレプリカに電極を取り付け、偽造した生体信号をその電極から出力するようにした場合は、指紋画像入力のために、レプリカを指置き部 32 上でスライドさせると、レプリカに取り付けられている電極と生体電位導出部 33-1、33-2、生体電位接地部 35 とが接触状態になったり、非接触状態になったりし、非接触状態の時に生体信号増幅部 6 から出力される電気信号が、指 31 をスライドさせた時のものと異なるものになる。更に、接触状態から非接触状態へ、或いは非接触状態から接触状態へ変化する時には高レベルのノイズが発生する。

【0069】このように、指置き部 32 上で指 31 をスライドさせた時と、レプリカ或いは電極を取り付けたレプリカをスライドさせた時とは、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形に違いが生じるので、図 2 に示した実施例と同様にして指紋画像入力対象物が生体であるか否かを識別することができる。

【0070】尚、図 8 に示した実施例に於いては、指スライド部 34 に生体電位接地部 35 を設けるようにしたが、生体電位接地部 35 を設けなくとも、指置き部 32 上をスライドされる指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することが可能である。図 13 は、生体電位接地部 35 を設けなかった場合に、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。同図に示すように、生体電位接地部 35 を設けた場合と同様に、基線変動及び振幅増大は発生する。これに対して、レプリカをスラ

イドさせた場合は、生体電位接地部 35 がなくとも、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形は、図 12 に示すものとなる。また、電極を取り付けたレプリカをスライドさせた場合は、レプリカの電極と生体電位導出部 33-1、33-2、生体電位接地部 35 とが非接触状態になった時に、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形が指をスライドさせた場合に出力される信号波形と異なるものになる。従って、生体電位接地部 35 を設けなくとも、指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することができる。しかし、図 8 に示すように、生体電位接地部 35 を設けるようにした方が、ノイズの影響を受けることがないので、正確に生体か否かを識別することができる。

【0071】図 14 は本発明のその他の実施例を示す図であり、指紋画像入力時に指 41 がその上面と接触した状態でスライドさせられる指置き部 42 と、2 つの生体電位導出部 43-1、43-2 と、対向配置された 2 つの指スライド部 44-1、44-2 と、生体電位接地部 45 と、接地電極固定部 46 を備えている。尚、他の図 2 と同一符号は同一部分を表している。

【0072】図 15 は指置き部 42、指スライド部 44-1、44-2 の上面図、図 16 は指置き部 42、指スライド部 44-1、44-2 の側面図であり、図 14 と同一符号は同一部分を表している。但し、図 16 は指スライド部 44-2 を取り外した時の状態を示している。

【0073】指置き部 42 は、透明体で構成されている。指置き部 42 の上面には、生体電位導出部 43-2 が固定されている。この生体電位導出部 43-2 は、指 41 を指紋画像入力時に指置き部 42 上で矢印方向にスライドさせた時、常に指 41 の一部と接するような形で指置き部 42 に固定されている。

【0074】また、指置き部 42 には、2 つの指スライド部 44-1、44-2 がスライド可能に取り付けられている。指スライド部 44-1、44-2 の対向する面は湾曲面となっており、指 41 を指置き部 42 上に置いた時、湾曲面と指 41 とが接するようになっている。また、指スライド部 44-1、44-2 は、指 41 を指置き部 42 上で矢印方向にスライドさせると、その動きに応じて矢印方向にスライドする。

【0075】指スライド部 44-1 の湾曲面には、生体電位接地部 45 が固定されている。また、指スライド部 44-1、44-2 の上面端部には、接地電極固定部 46 が固定され、接地電極固定部 46 の下面には、生体電位接地部 45 が固定されている。尚、生体電位接地部 45 は、図 16 に示すように指 41 を指置き部 42 上に置いた時、爪が接するような形で接地電極固定部 46 に固定されている。

【0076】指紋照合を行う場合、指紋照合者は、指紋画像を入力するために、図 14～図 16 に示すように、指 41 を指置き部 42 上の指紋画像入力開始位置に置

き、その後、指置き部42上で指41を矢印方向に所定距離だけスライドさせる。その際、指41の側面が常に指スライド部44-1に固定されている生体電位導出部43-1及び接地電極固定部46に固定されている生体電位接地部45と接するようになる。

【0077】指紋照合者が指41をスライドさせると、指紋画像入力部9が指41の指紋画像を入力し、指紋照合部10が入力された指紋画像に基づいて指紋照合を行い、照合結果を判定部11に通知する。

【0078】また、指紋照合者が指41をスライドすると、筋電位の変動が生じ、生体電位導出部43-1、43-2及び生体電位接地部45からそれに対応した電気信号が導出される。

【0079】生体信号増幅部6は、生体電位接地部45の電位を接地電位として、生体電位導出部43-1、43-2から導出された信号の差分を増幅して出力する。

【0080】図17は指41を指置き部42上でスライドした時に、生体信号増幅部6から出力される信号波形を示した図である。図17に示すように、指41をスライドさせていない時は、基線がほぼ一定となり、指41をスライドさせた時は、基線変動及び振幅の増大が観測される。これに対して、不正者が指41の代わりに、指紋と同じ凹凸を有するレプリカを指置き部42上に置き、レプリカをスライドさせた場合は、生体信号増幅部6から出力される信号波形は図18に示すように、変動のないものとなる。更に、不正者がレプリカに電極を取り付け、偽造した生体信号をその電極から出力するようにした場合は、指紋画像入力のために、レプリカを指置き部42上でスライドさせると、レプリカに取り付けられている電極と生体電位導出部43-1、43-2、生体電位接地部45とが接触状態になったり、非接触状態になったりし、非接触状態の時に生体信号増幅部6から出力される電気信号が、指41をスライドさせた時のものと異なるものになる。更に、接触状態から非接触状態へ、或いは非接触状態から接触状態へ変化する時には高レベルのノイズが発生する。

【0081】このように、指置き部42上で指41をスライドさせた時と、レプリカ或いは電極を取り付けたレプリカをスライドさせた時とでは、生体信号増幅部6から出力される信号波形に違いが生じるので、図2に示した実施例と同様にして指紋画像入力対象物が生体であるかを識別することができる。

【0082】尚、図14に示した実施例に於いては、接地電極固定部46に生体電位接地部45を設けるようにしたが、生体電位接地部45を設けなくとも、指置き部42上をスライドする指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することが可能である。しかし、図14に示すように、生体電位接地部45を設けるようにした方が、ノイズの影響を受けることがないので、正確に生体か否かを識別することができる。

【0083】図19は本発明の更にその他の実施例を示す図であり、指紋画像入力時に指51がその上面と接触した状態でスライドさせられる指置き部52と、2つの生体電位導出部53-1、53-2と、対向配置された2つの指スライド部54-1、54-2と、生体電位接地部55と、接地電極固定部56を備えている。尚、他の図2と同一符号は同一部分を表している。

【0084】図20は指置き部52、指スライド部54-1、54-2の上面図、図21は指置き部52、指スライド部54-1、54-2の側面図であり、図19と同一符号は同一部分を表している。但し、図21は指スライド部54-2を取り外した時の状態を示している。

【0085】指置き部52は、透明体で構成されている。指置き部52には、2つの指スライド部54-1、54-2がスライド可能に取り付けられている。指スライド部54-1、54-2の対向する面は湾曲面となっており、指51を指置き部52上に置いた時、湾曲面と指51とが接するようになっている。また、指スライド部54-1、54-2は、指を指置き部52上で矢印方向にスライドさせると、その動きに応じて矢印方向にスライドする。

【0086】指スライド部54-1、54-2の湾曲面には、それぞれ生体電位導出部53-1、53-2が固定されている。また、指スライド部54-1、54-2の上面端部には、接地電極固定部56が固定され、接地電極固定部56の下面には、生体電位接地部55が固定されている。尚、生体電位接地部55は、指51を図21に示すように指置き部52上に置いた時、爪が接するような形で接地電極固定部56に固定されている。

【0087】指紋照合を行う場合、指紋照合者は、指紋画像を入力するために、図19～図21に示すように、指51を指置き部52上の指紋画像入力開始位置に置き、その後、指置き部52上で指51を矢印方向に所定距離だけスライドさせる。その際、指51の側面が常に指スライド部54-1、54-2に固定されている生体電位導出部53-1、53-2と接するようにし、且つ爪が接地電極固定部56に固定されている生体電位接地部55と接するようになる。

【0088】指紋照合者が指51をスライドさせると、指紋画像入力部9が指51の指紋画像を入力し、指紋照合部10が入力された指紋画像に基づいて指紋照合を行い、照合結果を判定部11に通知する。

【0089】また、指紋照合者が指51をスライドすると、筋電位の変動が生じ、生体電位導出部53-1、53-2及び生体電位接地部55からそれに対応した電気信号が導出される。

【0090】生体信号増幅部6は、生体電位接地部55の電位を接地電位として、生体電位導出部53-1、53-2から導出された信号の差分を増幅して出力する。

【0091】図22は指51を指置き部52上でスライ

ドした時に、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。図 2 2 に示すように、指 5 1 をスライドさせていない時は、基線がほぼ一定となり、指 5 1 をスライドさせた時は、基線変動及び振幅の増大が観測される。これに対して、不正者が指 5 1 の代わりに、指紋と同じ凹凸を有するレプリカを指置き部 4 2 上に置き、レプリカをスライドさせた場合は、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形は図 2 3 に示すように、変動のないものとなる。

【0092】このように、指置き部 5 2 上で指 5 1 をスライドさせた時と、レプリカレプリカをスライドさせた時とでは、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形に違いが生じるので、図 2 に示した実施例と同様にして指紋画像入力対象物が生体であるか否かを識別することができる。

【0093】尚、図 1 9 に示した実施例に於いては、接地電極固定部 5 6 に生体電位接地部 5 5 を設けるようにしたが、生体電位接地部 5 5 を設けなくとも、指置き部 5 2 上をスライドする指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することが可能である。図 2 4 は、生体電位接地部 5 5 を設けなかった場合に、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。同図に示すように、信号波形はノイズが混入したものになるが、生体電位接地部 5 5 を設けた場合と同様に、基線変動及び振幅増大は発生する。これに対して、レプリカをスライドさせた場合は、生体電位接地部 5 5 がなくとも、生体信号増幅部 6 から出力される信号波形は、図 2 3 に示すものとなる。従って、生体電位接地部 5 5 を設けなくとも、指紋画像入力対象物が生体か否かを識別することができる。しかし、図 1 9 に示すように、生体電位接地部 5 5 を設けるようにした方が、ノイズの影響を受けることがないので、正確に生体か否かを識別することができる。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、指紋画像を入力するために指置き部上をスライドさせている指紋画像入力対象物が発する電気信号を導出する生体電位導出部を備えと共に、生体電位導出部から導出された電気信号に基づいて指紋画像入力対象物が生体か否かを識別する識別部を備えているので、指紋画像入力対象物が生体か否かを確実に識別することができる。

【0095】また、本発明は、指置き部上をスライドする指紋画像入力対象物の動きに応じてスライドする指スライド部に固定された生体電位接地部を備えと共に、生体電位接地部の電位を接地電位として複数の生体電位導出部から導出された電気信号の差分を生体信号識別部に出力する生体信号増幅部を備えているので、生体信号識別部が生体か否かを識別するために使用する信号にノイズが混入することを防止できる。その結果、生体信号識別部に於ける識別精度を非常に高いものにすることができる。

【0096】更に、本発明は、指置き部上面との間の距離がほぼ指の厚みとなり、且つ指置き部と対向するように、指スライド部に固定された接地電極固定部を備え、この接地電極固定部に生体電位接地部を固定するようにしたので、指置き部上で指をスライドさせている最中に生体電位接地部と指とが離れたり、接触部分がずれる危険性を少なくすることができ、この結果、生体信号識別部が生体識別に使用する信号にノイズが混入される危険性を非常に少ないものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の一例を示す図である。

【図 2】本発明の一実施例を示す図である。

【図 3】指置き部 2 2，指スライド部 2 4 の上面図である。

【図 4】指置き部 2 2，指スライド部 2 4 の側面図である。

【図 5】図 2 の実施例に於いて指紋画像入力対象物が人間の指である時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図 6】図 2 の実施例に於いて指紋画像入力対象物がレプリカの指である時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図 7】生体電位接地部 2 5 が無い場合に於いて、指をスライドした時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図 8】本発明の他の実施例を示す図である。

【図 9】指置き部 3 2，指スライド部 3 4 の上面図である。

【図 10】指置き部 3 2，指スライド部 3 4 の側面図である。

【図 11】図 8 の実施例に於いて指紋画像入力対象物が人間の指である時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図 12】図 8 の実施例に於いて指紋画像入力対象物がレプリカの指である時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図 13】生体電位接地部 3 5 が無い場合に於いて、指をスライドさせた時の生体信号増幅部 6 の出力波形を示す図である。

【図 14】本発明のその他の実施例を示す図である。

【図 15】指置き部 4 2，指スライド部 4 4-1，4 4-2 の上面図である。

【図 16】指置き部 4 2，指スライド部 4 4-1，4 4-2 の側面図である。

【図 17】図 1 4 の実施例に於いて指紋画像入力対象物が人間の指である時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図 18】図 1 4 の実施例に於いて指紋画像入力対象物がレプリカの指である時に生体信号増幅部 6 から出力される信号波形を示した図である。

【図19】本発明の更にその他の実施例を示す図である。

【図20】指置き部52，指スライド部54-1，54-2の上面図である。

【図21】指置き部52，指スライド部54-1，54-2の側面図である。

【図22】図19の実施例に於いて指紋画像入力対象物が人間の指である時に生体信号増幅部6から出力される信号波形を示した図である。

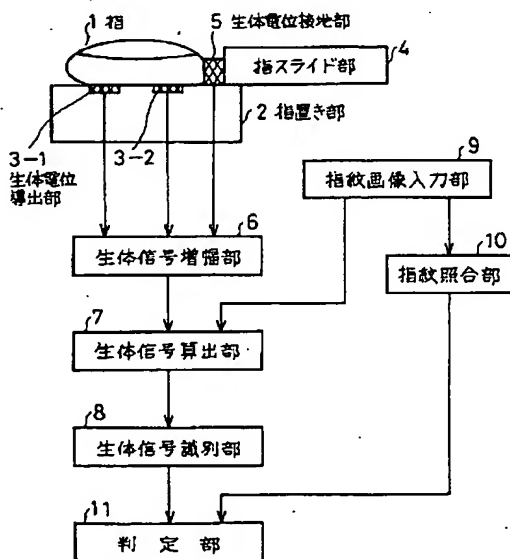
【図23】図19の実施例に於いて指紋画像入力対象物がレプリカの指である時に生体信号増幅部6から出力される信号波形を示した図である。

【図24】生体電位接地部55がない場合に於いて、指をスライドさせた時の生体信号増幅部6の出力波形を示す図である。

【符号の説明】

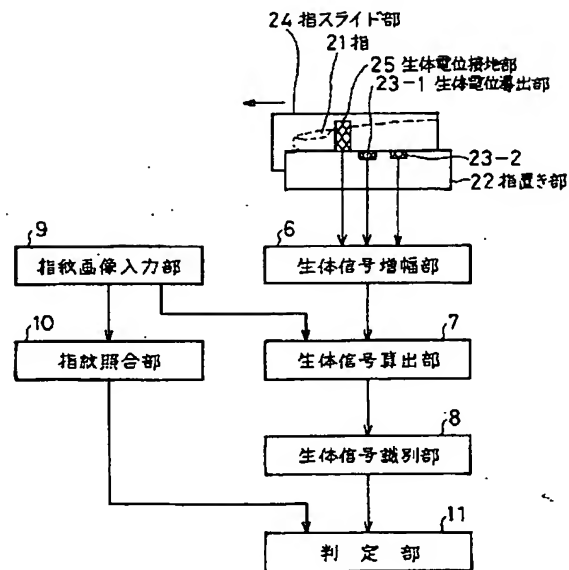
- 1…指
- 2…指置き部
- 3-1，3-2…生体電位導出部
- 4…指スライド部
- 5…生体電位接地部
- 6…生体信号増幅部
- 7…生体信号算出部
- 8…生体信号識別部
- 9…指紋画像入力部

【図1】

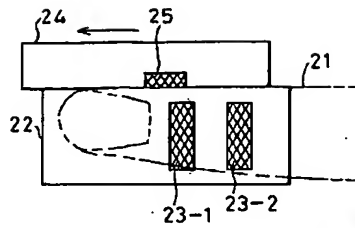


- 10…指紋照合部
- 11…判定部
- 21…指
- 22…指置き部
- 23-1，23-2…生体電位導出部
- 24…指スライド部
- 25…生体電位接地部
- 31…指
- 32…指置き部
- 33-1，33-2…生体電位導出部
- 34…指スライド部
- 35…生体電位接地部
- 41…指
- 42…指置き部
- 43-1，43-2…生体電位導出部
- 44-1，44-2…指スライド部
- 45…生体電位接地部
- 46…接地電極固定部
- 51…指
- 52…指置き部
- 53-1，53-2…生体電位導出部
- 54-1，54-2…指スライド部
- 55…生体電位接地部
- 56…接地電極固定部

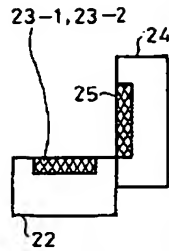
【図2】



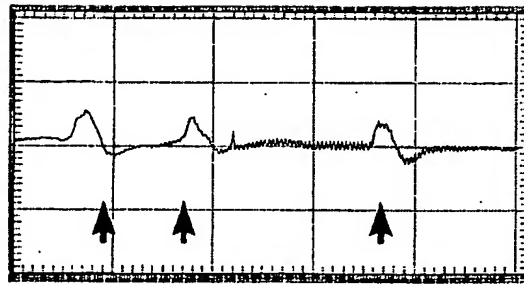
【図3】



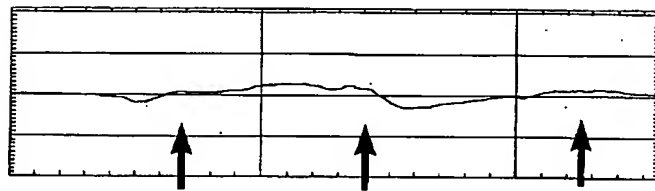
【図4】



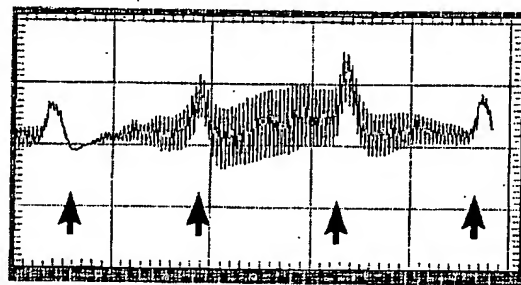
【図5】



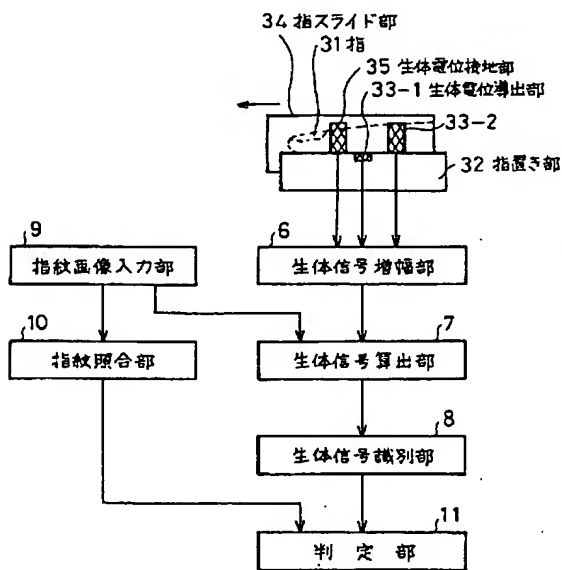
【図6】



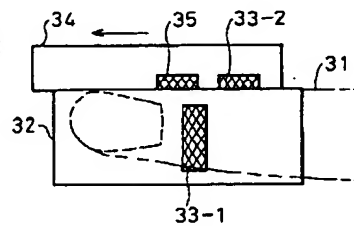
【図7】



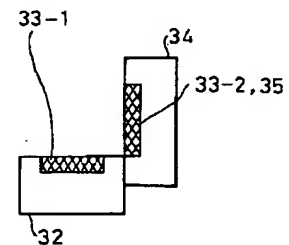
【図8】



【図9】



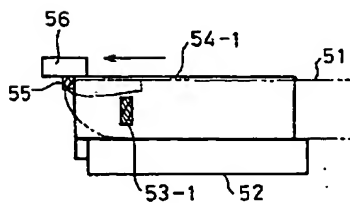
【図10】



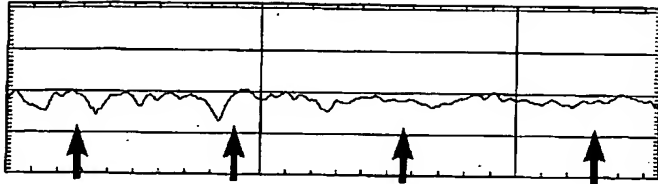
【図11】



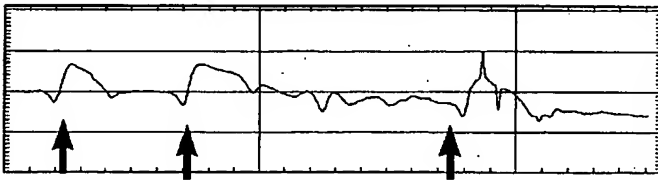
【図21】



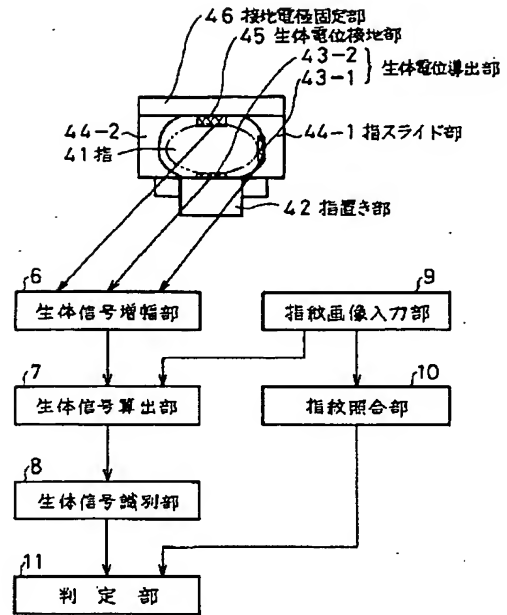
【図12】



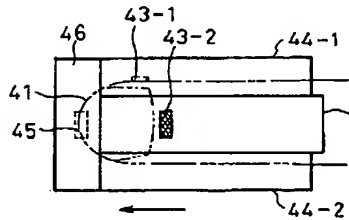
【図13】



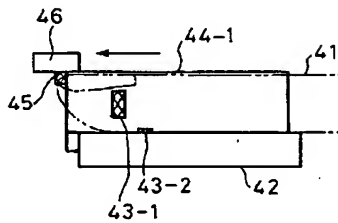
【図14】



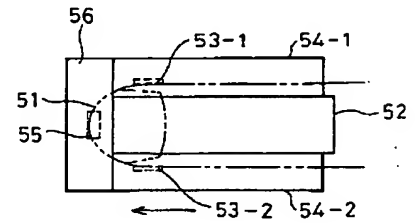
【図15】



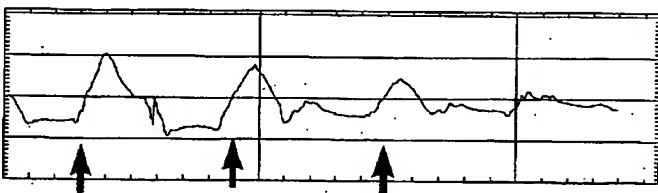
【図16】



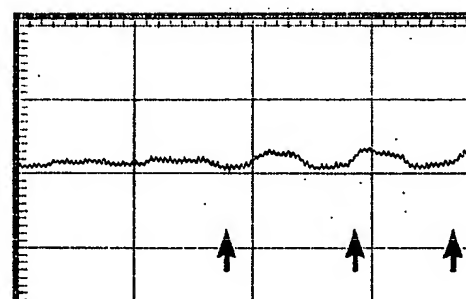
【図20】



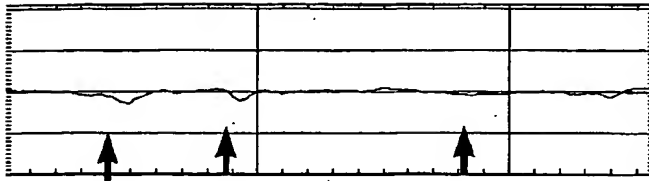
【図17】



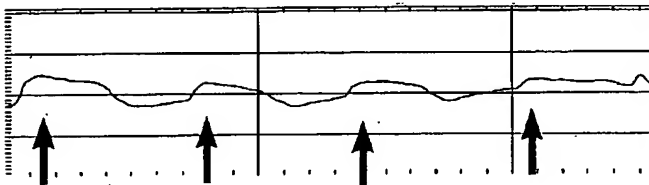
【図24】



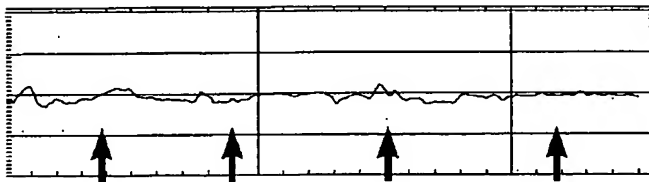
【図18】



【図22】



【図23】



【図19】

